

EVALUASI SISTEM DETEKSI KEBAKARAN DI INSTALASI ELEMEN BAKAR EKSPERIMENTAL PUSAT TEKNOLOGI BAHAN BAKAR NUKLIR TAHUN 2017

Akhmad Saogi Latif, Arca Datam, Farida
Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir

ABSTRAK

Telah dilakukan evaluasi sistem deteksi kebakaran di instalasi elemen bakar eksperimental tahun 2017. Potensi kebakaran di IEBE sangat mungkin dapat terjadi tanpa diketahui dan tidak dapat diprediksi. Kegiatan yang ada di IEBE yang dalam prosesnya banyak menggunakan bahan-bahan yang dapat menimbulkan kebakaran, misalnya gas hidrogen, kerosen, alkohol dan juga dari hubungan arus pendek peralatan listrik. Potensi tersebut akan menimbulkan kondisi abnormal yang dapat mengarah ke kondisi kedaruratan nuklir. Maka penempatan seperangkat alat pendeteksi kebakaran sangat penting di laboratorium IEBE. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengetahui kinerja sistem agar kerusakan pada sistem alarm kebakaran terantisipasi sedini mungkin. Hasil yang diharapkan dari evaluasi ini adalah ketersediaan peralatan sistem keselamatan tingkat instalasi dalam bentuk dukungan terhadap penanggulangan kebakaran di IEBE. Ruang lingkup evaluasi sistem deteksi kebakaran meliputi identifikasi kerusakan detektor asap dan detektor panas. Hasil pengujian detektor kebakaran di IEBE masih terdapat kerusakan pada detektor asap di zona 11 ada satu detektor, zona 12 ada 2 detektor, zona 13 ada 2 detektor, zona 14 ada 1 detektor dan zona 15 ada 1 detektor. Total detektor yang rusak pada tahun 2017 sebanyak 7 detektor asap. Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi ini dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi api di gedung 65 IEBE masih terdapat beberapa kerusakan detektor dengan jumlah 7 detektor. Namun demikian secara keseluruhan masih dapat ditanggulangi dan sistem deteksi kebakaran dapat dioperasikan dengan normal. serta untuk menjaga kesinambungan operasi IEBE secara aman dan selamat apabila terjadi kedaruratan.

Kata kunci: Detektor, Kebakaran, kedaruratan nuklir.

PENDAHULUAN

Potensi kebakaran di IEBE sangat mungkin dapat terjadi tanpa diketahui dan tidak dapat diprediksi. Kegiatan yang ada di IEBE yang dalam prosesnya banyak menggunakan bahan yang dapat menimbulkan kebakaran dan ledakan. Bahan tersebut misalnya gas hidrogen, kerosen, alkohol dan juga dari hubungan arus pendek peralatan listrik yang menggunakan beban tinggi. Semua bahan tersebut sangat berpotensi menimbulkan kecelakaan yang akan menyisakan kerugian, insiden yang tidak diinginkan. Potensi ledakan dan kebakaran di IEBE akan menimbulkan kondisi abnormal yang dapat mengarah ke kondisi kedaruratan nuklir^[1]. Maka penempatan seperangkat alat pendeteksi kebakaran sangat penting di laboratorium seperti IEBE. Dengan terdeteksinya kebakaran, maka upaya untuk mematikan api dapat segera dilakukan. Sistem deteksi kebakaran di IEBE dikategorikan sebagai sistem proteksi aktif. Kebutuhan sistem deteksi kebakaran dalam suatu laboratorium merupakan hal yang dikategorikan kebutuhan primer. Seperti tertera dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia menyebutkan detektor

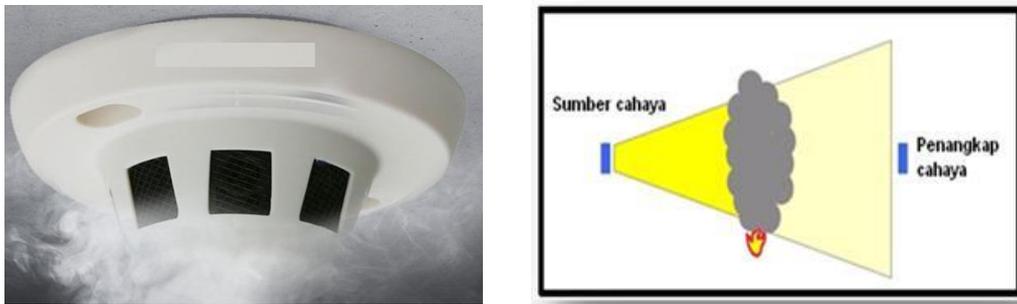
kebakaran harus dipasang pada bangunan gedung atau laboratorium kecuali apabila bagian bangunan tersebut telah dilengkapi dengan sistem pemadam kebakaran otomatis^[2]. Sebab potensi bahaya kebakaran dapat terjadi kapan saja tidak dapat diprediksi waktunya. Demikian juga dengan gedung Instalasi Elemen bakar Eksperimental (IEBE) diantara bahaya yang ada adalah kebakaran. Kebakaran juga dapat terjadi pada laboratorium konversi dan kimia yang pada prosesnya menggunakan bahan mudah terbakar seperti alkohol dan kerosene, juga akibat adanya hubungan pendek arus listrik. Sistem deteksi kebakaran di IEBE berfungsi untuk mendeteksi sedini mungkin apabila terjadi kebakaran, disamping itu juga dapat digunakan sebagai dukungan saat latihan kedaruratan dan apabila terjadi kedaruratan nuklir sebenarnya. Sistem deteksi api yang terpasang di IEBE terletak di ruang panel CR-27 yang mana ruang tersebut ruang yang mudah dijangkau oleh personil atau operator, sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia. Sistem deteksi kebakaran di IEBE adalah jenis *konvensional system* namun menggunakan panel jenis digital yang didesain dan diciptakan untuk mendeteksi adanya gejala kebakaran, untuk kemudian memberi peringatan (*warning*) dalam sistem evakuasi dan ditindak lanjuti secara otomatis. Peralatan utama yang menjadi pengendali sistem ini adalah *Main Control Fire Alarm* (MCFA) yang berfungsi menerima sinyal masukan keseluruhan detektor dan komponennya, Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengetahui kinerja sistem agar kerusakan pada sistem alarm kebakaran terantisipasi sedini mungkin. Selain itu evaluasi terhadap sistem kebakaran akan memberikan dukungan terhadap penanggulangan kebakaran di IEBE, dan dapat meminimalisasi kerugian akibat kecelakaan serta mendukung tercapainya kinerja *zero accident* dengan jumlah 365 hari tanpa ada gangguan keselamatan untuk memeriksa kesesuaiannya dengan kriteria keberterimaan. Ruang lingkup evaluasi sistem deteksi kebakaran meliputi identifikasi kerusakan detektor asap dan detektor panas. Evaluasi ini akan dilakukan setiap tahun agar kerusakan pada tahun sebelum dan sesudahnya dapat dibandingkan tingkat kerusakannya. Kerusakan pada sistem deteksi kebakaran di IEBE selalu akan timbul setiap tahun, ini disebabkan pengaruh dari usia alat dan jaringan kabelnya. Pada tahun sebelumnya terdapat kerusakan yang hampir sama namun jumlah kerusakan berbeda, hal ini akan menjadi bahan evaluasi untuk kegiatan tahun berikutnya dan akan dilakukan identifikasi kerusakannya. Hasil identifikasi kerusakan pada tahun 2016 terdapat kerusakan yang sama dengan dengan tahun 2017 yaitu kerusakan pada detektor asap, detektor panas api dan *manual call point* namun jumlah kerusakan yang berbeda. Pengujian berkala perlu dilakukan sedikitnya satu kali dalam setahun guna memastikan sistem bekerja dengan baik. Untuk menguji sistem diperlukan satu standar operasi yang benar, misalkan dengan diumumkan terlebih dahulu melalui paging, jangan

sampai menimbulkan kepanikan bagi pekerja yang disebabkan oleh bunyi *bell* atau *alarm* dari sistem yang diuji. Hasil identifikasi kerusakan sistem deteksi kebakaran di IEBE dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

TEORI

Prinsip detektor asap (*Smoke detektor*)

Prinsip kerja detektor asap (*smoke detektor*) tipe *photoelectric* dengan mendeteksi asap menggunakan sensor infra merah. Detektor akan bekerja jika asap menghalangi sinar yang mencapai pada detektor penerima cahaya^[3] Dengan terhalangnya sensor infra merah maka akan aktif dan mengaktifkan sistem modul yang ada di panel (Gambar 1).



Gambar 1. Smoke detektor dan prinsip kerjanya

Pengujian detektor asap

Pengujian ini untuk mengetahui kinerja detektor asap caranya dengan memberi asap pada detektor sebagai pemicu dengan *smoke tester* (Gambar 2). Pemberian smoke tester bertujuan agar sistem tidak salah dalam mendeteksi bahaya kebakaran. Pengujian ini dapat mengidentifikasi asap akan tetapi tidak mengubah status menjadi adanya bahaya kebakaran. Penyemprot ini direkomendasikan untuk menguji kemampuan dan fungsi dari detektor asap, sebab tidak mengandung air dan alkohol^[4]. Apabila detektor masih normal maka seketika itu juga akan mengaktifkan lampu indikator warna merah yang ada di detektor dan akan mengaktifkan sistem panel deteksi kebakaran dan alarm akan berbunyi. Setelah dilakukan pengujian detektor asap, maka sebaiknya detektor dibersihkan dengan kain agar kotoran tidak terus menempel yang akan mengakibatkan detektor terus aktif merespon adanya asap.



Gambar 2. Smoke detector tester dan cara pengujian detektor asap

Prinsip kerja detektor panas

Detektor panas dalam *fire alarm system* memiliki dua jenis, dari masing-masing jenis ini memiliki karakteristik yang berbeda, fungsi yang berbeda dan tentu dengan material dan cara kerja yang berbeda pula. detektor panas tipe ROR atau *rate of rise* detector bekerja ketika ada kenaikan suhu 12-15 °C dari suhu semula, detektor jenis ROR dapat di gunakan untuk segala jenis ruangan atau lokasi karena detektor ini mampu mendeteksi perubahan suhu yang tiba-tiba meningkat. Sedangkan detektor *jenis Fixed heat detector* adalah detektor yang sudah di tetapkan sistem kerjanya yaitu detektor yang akan bekerja pada suhu 68 derajat, ketika suhu di sekitar detektor mencapai 68 derajat celcius akan memberikan notifikasi ke panel kontrol. Detektor panas ini apabila terkena panas secara langsung akan mengalami kerusakan pada ujung sensornya dan tidak akan dapat digunakan lagi sehingga harus diganti dengan yang baru.



Gambar 3. Detektor Panas ROR (Rate of Rise)

Pengujian detektor panas api (*Heat detektor*)

Detektor panas tipe ROR atau *rate of rise* bekerja ketika ada kenaikan suhu 12 – 15°C dari suhu semula. Detektor jenis ini dapat digunakan untuk segala jenis ruangan atau lokasi, karena detektor ini mampu mendeteksi perubahan suhu yang tiba-tiba

ekstrim^[5]. Pengujian dilakukan dengan memberikan perlakuan ke detektor dalam bentuk sumber api atau sumber panas dari *hair dryer* di dalam area deteksi sensor panas. Pengujian ini juga dilakukan untuk mengukur tingkat kepekaan deteksi sumber api oleh detektor. Detektor dengan jenis *heat detektor* ini akan merespon apabila ada sumber api dan apabila detektor masih baik maka akan merespon sistem panel.

METODOLOGI

Metode yang digunakan adalah dengan cara mengidentifikasi kerusakan pada peralatan sistem deteksi kebakaran dan di lanjutkan dengan perbaikannya, peralatan tersebut yaitu:

- Detektor asap (*Smoke detektor*)
- Detektor panas api (*Heat detektor*)

Identifikasi kerusakan pada komponen tersebut akan dilakukan setiap tahun dengan maksud untuk tindakan preventif dan memengantisipasi kerusakan agar tidak terjadi kerusakan yang mayor. Pengujian detektor asap dilakukan dengan cara memberikan asap dengan *smoke tester* sedangkan pengujian detektor panas dilakukan dengan cara memanaskan permukaan detektor dengan panas api lilin atau panas *hair dryer*. Pada kegiatan ini alat dan bahan yang digunakan adalah detektor asap, detektor panas, sumber api *hair dryer*, lilin dan *smoke tester*.

HASIL PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil pengujian detektor asap dan panas api IEBE Tahun 2016

NO	ZONA	JUMLAH	JENIS DETEKTOR		JUMLAH		KETERANGAN
			SMOKE	HEAT	NORMAL	RUSAK	
1	8	9	✓		9	-	Office
2	9	12	✓		11	1	Bengkel
3	10	14	✓		13	1	Office
4	11	7	✓		2	5	Gudang uranium
5	12	8	✓			1	Lab FFL
6	13	14	✓		13	1	Lab PCP
7	14	8	✓		7	1	Lab Kimia
8	15	9	✓		8	1	Kendali kualitas
9	16	14	✓		14	-	Lab kalsinasi
10	23	3	✓		3	-	Lobby utama
11	25	6	✓		6	-	Ruang filter
12	27	8	✓	✓	8	-	Office Lt 2
13	29	7	✓	✓	7	-	Office Lt 3
JUMLAH TOTAL 119 DETEKTOR DENGAN RINCIAN = SMOKE DETEKTOR = 115 DAN HEAT DETEKTOR 4							

Data hasil pengujian detektor kebakaran pada tabel 1 yang dilakukan pada tahun 2016 terdapat sejumlah kerusakan yaitu 11 detektor. Kerusakan sudah dapat diatasi dengan cara menggantikan detektor yang rusak dengan yang baru, sehingga kondisi sistem deteksi kebakaran di IEBE sudah dapat beroperasi normal.

Berdasarkan data yang ditunjukkan dalam Tabel 2. terlihat bahwa hasil pengujian detektor kebakaran di IEBE masih terdapat kerusakan satu (1) detektor pada detektor yang berada di zona 11, dua (2) detektor di zona 12, dua (2) detector di zona 13, satu (1) detektor di zona 14 dan satu (1) detektor di zona 15. Total detektor yang rusak pada tahun 2017 yaitu sebanyak 7 detektor asap. Penggantian atau perbaikan belum dapat dilaksanakan pada 7 detektor asap karena disebabkan letak detektor diatas paparan radiasi yang tinggi dekat gudang U atau pada zona 11. Sedangkan perbaikan detektor yang berada di zona 12, 13, 14 dan 15 juga belum dapat dilakukan karena lokasi detektor yang sulit dijangkau dan terletak di atas peralatan proses yang sedang beroperasi. Namun detektor masih dapat berfungsi walaupun jenis detektor masih sistem konvensional lama.

Tabel 2. Hasil pengujian smoke detektor dan heat detektor api IEBE Tahun 2017

NO	ZONA	JUMLAH	JENIS DETEKTOR		JUMLAH		KETERANGAN
			SMOKE	HEAT	NORMAL	RUSAK	
1	8	9	✓		9	-	Office
2	9	12	✓		12	-	Bengkel
3	10	14	✓		14	-	Office
4	11	7	✓		6	1*	Gudang uranium
5	12	8	✓		6	2*	Lab FFL
6	13	14	✓		11	2*	Lab PCP
7	14	8	✓		7	1*	Lab kimia
8	15	9	✓		8	1*	Lab. Kendali kualitas
9	16	14	✓		14	-	Lab kalsinasi
10	23	3	✓		3	-	Lobby utama
11	25	6	✓		6	-	Ruang filter
12	27	8	✓	✓	8	-	Office Lt 2
13	29	7	✓	✓	7	-	Office Lt 3
JUMLAH TOTAL 119 DETEKTOR DENGAN RINCIAN = SMOKE DETEKTOR 115 DAN HEAT DETEKTOR 4							

Berdasarkan tabel 2 hasil pengujian detektor kebakaran di IEBE masih terdapat kerusakan pada detektor yang berada di zona 11 ada satu detektor, zona 12 ada 2 detektor, zona 13 ada 2 detektor, zona 14 ada 1 detektor dan zona 15 ada 1 detektor. Total detektor yang rusak pada tahun 2017 sebanyak 7 detektor asap. Hal ini disebabkan letak detektor yang tinggi dan lokasinya tepat di atas bahan uranium tepatnya di dalam

gudang U yaitu pada zona 11, maka untuk sementara belum dapat dilakukan perbaikan karena faktor keselamatan radiasi. Kemudian untuk zona 12, 13, 14 dan 15 terkendala lokasi detektor yang sulit dijangkau yaitu terletak di atas peralatan proses yang sedang digunakan. Namun detektor masih dapat digunakan walaupun jenis detektor lama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi ini dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi api di gedung 65 IEBE masih terdapat beberapa kerusakan detektor dengan jumlah 7 detektor. Detektor yang rusak masih belum dapat diperbaiki sebab terdapat di lokasi yang sulit dijangkau, sehingga proses perbaikan tertunda karena faktor keselamatan. Detektor masih dapat digunakan walaupun model detektor lama. Namun demikian secara keseluruhan masih dapat ditanggulangi dan sistem deteksi kebakaran dapat dioperasikan dengan normal serta untuk menjaga kesinambungan operasi IEBE secara aman dan selamat apabila terjadi kedaruratan.

DAFTAR PUSTAKA

1. PTBBN - BATAN, Laporan Analisis Keselamatan (LAK) IEBE. revisi 7, Serpong 2012
2. PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA REPUBLIK INDONESIA, NOMOR : PER.02/MEN/1983 Tentang Instalasi Alarm Kebakaran.
3. Sinar alam asri. CV, Manual book perbaikan sistem *alarm* kebakaran, Jakarta, 2012.
4. ANONYMOUS, Manual book, Edwards Sistem Teknologi, Jakarta, 2012.
5. ANONYMOUS, SNI 03-3985-2000, Tata cara perencanaan, pemasangan dan pengujian sistem deteksi kebakaran pada bangunan gedung, Jakarta, 2000.